

CRESCIMENTO DO PRODUTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE

Claudio Carneiro da Cruz Neto¹

RESUMO

Diante das contribuições permanentes dos recursos naturais para a atividade econômica geradora da riqueza de um país, este trabalho se ocupou em discutir a intrínseca compatibilidade entre crescimento econômico e as preocupações com o meio ambiente, e trazer à luz alguns dos elementos conceituais sobre a preocupação com o meio ambiente - longe do apelo excessivo pela conservação dos recursos não renováveis.

Palavras-chave: PIB. Recursos Naturais. Crescimento Econômico.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A atividade econômica geradora do produto nacional precisa ser frequentemente posta frente ao seu forte fornecedor de recursos naturais, o meio ambiente. O aspecto das contribuições do Capital Natural para o crescimento econômico é, certamente, uma das mais promissoras zonas de discussão contemporâneas; mas, de modo mais pontual, a possibilidade da sua substitutibilidade do Capital Natural é o que mais seduz os teóricos que se arriscam nessa seara. Os nobres interessados nesse desafio tentam equacionar um problema que vem sendo debatido, mas que ainda está longe de apresentar um quadro conceitual dotado de mais consensos do que divergências.

Este conciso ensaio tem por objetivo apresentar algumas contribuições à discussão acerca da intrínseca compatibilidade entre crescimento econômico e as preocupações com o meio ambiente, e trazer à luz alguns dos elementos conceituais sobre a preocupação com o meio ambiente – longe do apelo excessivo pela conservação dos recursos não renováveis.

¹Doutorando no Programa de Economia da Unb - Email: claudio.neto@yahoo.com.br.

Inicia-se com a apresentação da discussão sobre Natureza e a teoria do Crescimento Econômico, chegando até os detalhes não empíricos dos “limites biofísicos” ao crescimento. Empreende-se também um tratamento teórico – abordagem da economia ecológica, ainda que aqui explorado simplificadaamente – na relação capital natural e produção.

Por fim, interessa destacar o *layout* do capital natural dentro da teoria do crescimento, apontando para suas características mais marcantes e seu provável comportamento dentro do *trade-off* utilização imediata dos recursos ou sua acumulação para as gerações futuras.

NATUREZA E TEORIA DO CRESCIMENTO

A moderna Teoria do Crescimento foi lançada há mais de 50 anos por Domar (1946) e Harrod (1939). Em ambos os trabalhos ficou ressaltado que os gastos em investimento líquido aumenta imediatamente a renda agregada e o potencial produtivo da economia. Os modelos elementares de crescimento desses autores sugerem que se deve esperar que o processo de crescimento capitalista seja altamente instável e marcado por crises periódicas.

O nobre economista Sollow, em seu trabalho de 1956, responde neoclassicamente argumentando que as oportunidades de substituir o trabalho pelo capital no processo de produção pode permitir o crescimento de estado estacionário em vez de crises periódicas da macroeconomia. Além disso, o modelo de Solow vislumbra a possibilidade de aumento dos padrões materiais de vida alimentados pelo progresso tecnológico.

Apesar disso, segundo England (2000), é necessário observar criticamente que a característica interseccional destes modelos de crescimento é seu silêncio sobre o fundamento natural da produção. Bens de capital e de trabalho humano se combinam para produzir mercadoria, mas nenhuma terra é necessária como um local físico (site), nenhum material é necessário para produzir commodities, e nenhuma energia é necessária para conduzir o processo de produção de commodities e de troca.

Em termos mais inovadores, Meadows et al. (1972) não perguntaram se o processo histórico de crescimento econômico foi estável ou não, eles simplesmente postularam a existência de "limites biofísicos ao crescimento", que acabariam por levar o crescimento econômico a um fim. Só a partir de Stiglitz (1974) que se propõe uma função de produção agregada composta por trabalho, bens de capital e recursos naturais como substitutos na produção. Seu modelo implicou que o agravamento da escassez de recursos naturais poderia ser compensado pelo progresso técnico, permitindo assim a manutenção da produção agregada.

Pode-se notar que as observações do autor citam o otimismo tecnológico presente nos anos 80, a exemplo de Baumol (1986, p. 178), que afirma que os estoques econômicos dos recursos naturais podem aumentar monotonicamente e perpetuamente mesmo que suas existências físicas caiam incessantemente. Aghion e Howitt (1998) contribuem timidamente reconhecendo que a poluição e os recursos naturais são questões a se considerar.

Por outro lado, Barro e Sala-i-Martin (1995), nem sequer mencionam terra, energia, matérias-primas ou poluição em sua influente pesquisa de modelos de crescimento contemporâneas. Para eles, bens de capital produzidos e capacidades humanas constituem todo o estoque agregado de capital. Atividade macroeconômica, aparentemente, baseia-se em fontes ilimitadas de recursos naturais e sumidouros sem fundo para resíduos, eliminando assim a necessidade de uma discussão explícita de crescimento econômico dentro de um mundo natural.

A noção de limites biofísicos ao crescimento não se enraizou na macroeconomia moderna, encontrando espaço apenas na corrente da "Economia Ecológica" representada por Daly (1996), que argumenta que fatores biofísicos e éticos irão exigir uma "economia estacionária" com população constante de seres humanos e seus utensílios, e uma restrição nos rendimentos dos materiais e da energia para reproduzir essas populações. Contudo, a principal corrente de economistas resiste a essa ideia, em parte porque a sua tese de um estado estável não tenha sido derivada de um modelo de crescimento convencional.

O CAPITAL NATURAL NA PRODUÇÃO: UMA DEFESA NECESSÁRIA?

A defesa do "capital natural" no processo de produção deve ocorrer antes que se possa avaliar as perspectivas para o crescimento econômico. O argumento é defendido nas análises de England (2000), e, para tal coisa, o autor explicita a necessidade de formulação de um conceito que é mais amplo e mais rico do que a conotação clássica do fator "terra".

Novamente os economistas ecológicos são citados por propuserem reconhecer explicitamente o papel essencial do "capital natural" na produção de mercadorias (DALY, 1994; AYRES, 1996), nos quais cita-se também a necessidade de uma definição formal ao que se deseja dizer com "capital natural", esta trazida por England (1998), a partir dos trabalhos de Boulding (1978) e Georgescu-Roegen (1972).

Em sua teoria, Georgescu-Roegen (1972) distinguiu a composição do processo de produção em 'elementos de fundo', que representam os agentes do processo, bem como os 'elementos de fluxo', que são usados ou assumidos pelos agentes. Estes elementos de fundos incluem as populações de organismos não produzidos. Cada população representa uma espécie biológica específica; as populações produzidas por meios de produção, quer biológicos ou mecânico, comumente descrito como bens de capital; a população de produtores humanos e seus dependentes; e a área da superfície da Terra.

A atividade de transformação desses recursos exige fluxos de entrada de energia e materiais em quantidades adequadas e em momentos apropriados de tempo. Como Georgescu-Roegen (1972) insistiu, existem apenas duas fontes desses fluxos de entrada: (i) um fluxo anual constante de radiação solar fora do nosso controle, (ii) e um finito estoque terrestres de minerais que pode não estar associado aos fluxos de entrada, com taxas altamente variáveis.

Quais são os componentes do capital natural? Superfície não depreciada da terra; o fluxo solar, ou talvez o seu valor capitalizado; o conjunto de populações não produzidos, organizados em diferentes ecossistemas; e o conjunto de estoques de matérias na crosta terrestre e atmosfera, que produz matérias-primas e recebe os

resíduos. Sem este conjunto natural de ativos, os seres humanos e os seus agentes produzidos seriam incapazes de funcionar, desenvolver e se reproduzir. Assim, o capital natural produz uma variedade de serviços e materiais essenciais para a economia humana.

Duas hipóteses sobre o estoque de capital natural são centrais para a literatura da Economia Ecológica, a saber, (i) Exaustão e (ii) as Hipóteses de complementaridade. O primeiro diz que o valor do capital natural tem diminuído por causa de práticas econômicas. Porque não temos séries temporais estimativas para N (Capital Natural), esta hipótese ainda não pode ser empiricamente confirmada ou negada, pelo menos não de uma forma rigorosa. A segunda hipótese sobre o capital natural, e talvez a mais polêmica, é que ele complementa e não pode facilmente substituir os seres humanos e os seus bens de capital produzidos como as mercadorias são produzidas.

Mais uma vez, a evidência empírica disponível não pode confirmar nem descartar essa hipótese. Em suma, as medidas existentes do estoque de capital agregado negligenciam a contribuição produtiva de ativos não produzidos que são fornecidos pela natureza. A concepção e a medição do capital deveriam ser ampliadas para incluir estes recursos naturais.

O LAYOUT DO CAPITAL NATURAL E O CRESCIMENTO

Seria possível inserir o capital natural dentro do modelo de crescimento elementar, supondo que os seres humanos e seus bens de capital produzidos são substitutos entre si? A esse questionamento foi apresentado uma resposta afirmativa. Sim, é possível! England (2000) discorre acerca da possibilidade de agregar a população humana (L) e o valor dos artefatos humanos (K) para obter o estoque criado pelo homem (H):

$$H = K + \sigma L, \sigma > 0. \quad (1)$$

Os desenvolvimentos ligados a agricultura e a indústria são vinculados historicamente ao crescimento da população humana, a acumulação de bens de capital produzidos e a inovação para economizar trabalho ($\sigma > 0$), tendências que contribuíram para o crescimento do estoque de capital de origem humana. O grau de ocupação humana e desenvolvimento econômico foi modesto em comparação a todo o planeta, de modo que o H-capital foi relativamente escasso em relação ao N-capital.

Também é suposto que a sociedade acumula uma proporção constante (s) de sua renda agregada como meios de produção adicionais. É preciso supor que a população humana cresce a uma taxa constante (n) e que o trabalho de inovação da economia procede a uma taxa constante ($\sigma/\sigma > 0$). A produção agregada e do H-Estoque vão crescer a uma taxa percentual comum. Se o crescimento da população e a inovação técnica procederem com rapidez suficiente, então existe um caminho de crescimento de estado estacionário ao longo do qual a proporção entre o capital de origem humana e crescimento da população humana seja positivo.

Se $H < 0$ e $N < 0$, então chega-se um momento em que o capital natural não é mais relativamente abundante e o capital feito pelo homem não é mais relativamente escasso. Naquele momento, o produto agregado não é mais restringido pelas populações de seres humanos, seus artefatos e pela produtividade do esforço humano. A atividade econômica será limitada pelo estoque remanescente de capital natural e por sua produtividade.

Dessa forma, o crescimento econômico continua se as instituições econômicas e práticas forem reformadas. Essa desigualdade pode ser satisfeita somente se a inovação tecnológica passar para uma direção N-poupança e se a preservação do estoque remanescente do capital natural torna-se uma prioridade social.

O contínuo crescimento da renda *per capita* também pode ocorrer se o capital natural é preservado e se a mudança tecnológica favorece o crescimento de sua produtividade. Deve-se reduzir a taxa de crescimento da população humana, em parte para proteger os ecossistemas dos assentamentos humanos.

No trabalho de Sollow (1992), a substitutibilidade pode acontecer em termos mais razoáveis. É necessário lembrar que ela se torna de maior custo à medida que o processo avança. Aparece a essencialidade no argumento de que a produção não pode ocorrer sem o uso dos recursos naturais, porém mostra-se possível substituir grandes quantidades de trabalho, capital reproduzível e recursos renováveis por quantidades menores (e diretas) dos recursos fixos.

Nesse ponto se insere o elemento futuro, especificamente falando das gerações futuras. Como parte da produção anual é consumida – isso traz satisfação para os consumidores correntes – e o restante é investido em capital reproduzível, que será usado para a produção de capital futuro, percebe que a cada ano duas decisões precisam ser tomadas. Quais decisões? Você pode estar se perguntando. As decisões a serem tomadas se ocupam em aventar o quanto deve ser investido e o quanto de estoque restante de recursos não renováveis deve ser usado.

A partir daqui, Sollow (1992) expõe que há um *trade-off* entre gerações que, quando bem administrado, possibilita desperdício zero e a produção eficiente, de modo que cada geração pode descontar o bem-estar da geração seguinte. Mais detalhadamente para realizar a conservação, sendo ela uma proposta interessante, a taxa de desconto não deveria ser grande. Sollow apregoou que a taxa de desconto (manifesta pelos preços) não deveria ser entendida literalmente em qualquer caso, mas como indicadores de todo o tipo de mensuração intencionada.

Por fim, há um claro estímulo a algumas indagações acerca do que e quanto deveria ser substituído, o que cada geração deveria oferecer em retorno pela depleção de recursos, se deseja prosseguir na ética da sustentabilidade. Sua resposta para tais perguntas aponta para que devemos acrescentar ao capital social em outras formas o suficiente para manter o capital social agregado intacto. Resumidamente, deve-se substituir os recursos consumidos por outros ativos de igual valor ou igual valor sombra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos gerais, foi possível inferir que são elencadas algumas condições teóricas importantes para análise do capital natural junto ao crescimento econômico. Tem-se: (i) a relativa escassez de capital natural, (ii) a complementaridade geral pelo homem e capital natural na produção, e (iii) o esgotamento das possibilidades de aumentar a produtividade N através da acumulação de conhecimento técnico. Deve-se notar ainda que os resultados não implicam necessariamente um fim súbito para o crescimento exponencial da economia global. Em vez disso, pode-se assistir a um período de transição durante o qual a produtividade do trabalho e renda per capita real continue a crescer, mas em taxas de desaceleração.

Conclusivamente, é imprescindível observar a opção do Barro (1995) ao entender que sua análise não considera o óbvio, que é a necessidade do recurso natural no processo produtivo. Por fim, destaca-se a observação final do England que argumenta que as medidas de substituição não podem demonstrar que o capital natural é um substituto geral para os seres humanos e seus artefatos produzidos. Oportunidades técnicas para substituir entre formas específicas de capital natural não significa que o capital natural no sentido geral possa ser substituído por seres humanos e suas construções.

REFERÊNCIAS

- AYRES, R.U. Limits to the growth paradigm. *Ecol. Econ.* 19, 1996. 117 – 134.
- AYRES, R. U.; Miller, S. The role of technological change. *J. Environ. Econ. Mgmt.* 7, 1980. 353 – 371.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. *Economic Growth*. Mc-Graw-Hill, New York, 1995.
- BAUMOL, W. J. On the possibility of continuing expansion of finite resources. *Kyklos* 39, 1986. 167 – 179.
- BOULDING, K. E., *Ecodynamics*. Sage, Beverly Hill, CA, 1978.
- DALY, H. E. Operationalizing sustainable development by investing in natural capital. In: JANSSON, A.; HAMMER, M.; FOLKE, C.; COSTANZA, R. (Eds.). *Investing in Natural Capital*. Island Press, Washington, 1994. pp. 22 – 37.

DALY, H.E. *Beyond Growth: the economics of sustain-able development*. Beacon Press, Boston, 1996.

DOMAR, E. Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica* 14, 1946. 137 – 147.

ENGLAND, R. W. Natural capital and the theory of economic growth. Center for Business and Economic Research, University of New Hampshire. *Ecological Economics* (34), Discussion paper n. 369, 2000, p. 425-431.

ENGLAND, R. Should we pursue measurement of the natural capital stock? *Ecol. Econ.* 27, 1998. 257 – 266.

GEORGESCU-ROEGEN, N. *The Entropy Law and the Eco-nomic Process*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1972..

HARROD, R. An essay in dynamic theory. *Econ. J.* 49, 1939. 14 – 33.

MEADOWS, D.; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, III W. *The Limits to Growth*. Universe, New York, 1972..

SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. *Quar. J. Econ.* 70, 1956. 65 – 94.